



Body Ar: Sistema educativo de anatomía basado en realidad aumentada

Alejandra Santoyo Sanchez , Griselda Pérez Torres , Erick Ramón Hernández Valdez, Abel de Jesús Ornelas Aguirre, Shannen Sabdiel Heredia Gutiérrez

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías CUCEI, Universidad de Guadalajara UDG, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México

Correo-e: alejandra.santoyo@cucei.udg.mx

PALABRAS CLAVE

Software educativo, realidad aumentada, aprendizaje, aplicación móvil.

RESUMEN

Este artículo describe el diseño de un *software* educativo (*Body Ar*) también aplicación móvil basada en *realidad aumentada* y enfocada a la educación básica, específicamente, sobre la anatomía humana que se estudia en tercer grado de primaria en la asignatura de Ciencias Naturales.

Las principales características propuestas en el diseño del *software* es que los niños aprendan datos interesantes de una forma divertida, y entretenida, sobre cómo funciona el cuerpo humano por medio de la visualización de imágenes en tercera dimensión.

Otra característica de *Body Ar* es brindarle al usuario la posibilidad de evaluar los conocimientos obtenidos conforme vaya avanzando con los temas proporcionados por medio de distintas actividades que le permitan al mismo tiempo reafirmar lo que va aprendiendo.

KEY WORDS

Educational software, Augmented Reality, Knowledge, mobile app.

ABSTRACT

This article describes the design of an *educational mobile application* (*Body Ar*) based on *augmented reality technology* and focused on basic education, specific, human anatomy. Which is studied in third grade of elementary school, topic Natural Sciences? The main features the proposal application is facilitate understanding and retention through fun and entertaining modality. About how the human body works using the visualization of images in third dimension. Another characteristic of the *Body Ar* is the possibility for the user to evaluate the actual understand the anatomy of the human body and progress according to activities proposed by the mobile application.

1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día vivimos en un mundo digital en el cual todos nuestro entorno está rodeado de tecnología, en todos lugares vemos una computadora, tableta o Smartphone; esto hace que este tipo de herramientas cada vez sean más necesarias de ser contempladas e incorporadas a los sistemas educativos.

El software educativo es un programa cuya finalidad es facilitar técnicas de enseñanza y aprendizaje con relación a temáticas, competencias, valores y habilidades a desarrollar [1].

De acuerdo con Rayón y Sossa [2] existen distintos tipos de software educativo que se clasifican de la siguiente manera:

- *Ejercitadores*: son programas que engloban una serie de ejercicios para que el alumno pueda resolver y aprender. Gym power, Tatat , Scriba, Vocabulary Tutor, pertenecen a este tipo[3 – 4].
- *Tutoriales*: son guías que refuerzan temas aprendidos en la sala de clases. videocopilot [5], photosoptutorials [6], Tutoriales varios [7] entre otros pertenecen a este [8].
- *Simuladores*: representan ecuaciones, procesos o fenómenos naturales de una forma visual y atractiva. Circuit Construction Kit, HYSYS, AspenPlus, Autocad entre otros pertenecen a este [8 – 9]
- *Juegos educativos*: usa el juego como una herramienta para el aprendizaje. Childtopia, Aprende a jugar con Frosti, Caltroga Ñ, EIBUHOOO pertenecen a este [3, 8].
- *Solución de problemas*: mezcla todas las herramientas anteriores en un solo programa, lo que lo hace más completo. Pitágoras[3], ProteMat[9], Enigeo[9], pertenecen a este [4].

El contenido educativo puede ser experimentado a través de una amplia variedad de medios, este trabajo presenta un software de realidad aumentada enfocado a la educación sobre la anatomía humana que se estudia en tercer grado de primaria en la asignatura de Ciencias Naturales. Siendo capaz de enseñar de una forma divertida, entretenida y de forma simple a niños de que cursen este grado de estudios, permitiéndoles aprender datos interesantes sobre cómo funciona el cuerpo humano por medio de la visualización de imágenes en tercera dimensión.

2 ESTADO DEL ARTE

La Realidad Aumentada (AR) es una tecnología de visualización que combina imágenes en tiempo real con imágenes tridimensionales generadas por computadora y secuencias de la vida real para crear una representación mejorada de la realidad. A diferencia de la Realidad Virtual, donde los usuarios están inmersos en un entorno totalmente generado por computadora [10].

La realidad aumentada, originalmente se utilizó para aplicaciones con fines militares e industriales. En los últimos años esta tecnología ha ido creciendo constantemente, se están creando cada vez más aplicaciones y está convirtiéndose poco a poco en parte de nuestra vida cotidiana.

En contextos educativos [11 – 14], varios autores han aplicado la tecnología Realidad Aumentada a diferentes campos, como la arquitectura [15], la medicina [16], la arqueología [17], y la geometría [18]. De acuerdo con el artículo [10], en todos los casos en lo que fue usada su herramienta de Realidad Aumentada en el ámbito educacional, con distintos cursos de arquitectura, ingeniería y construcción, el rendimiento académico de los estudiantes, el nivel de compromiso y la motivación se mejoraron significativamente con el uso de esta tecnología.

En [19] se realizó una prueba de usabilidad da la Realidad Aumentada en una escuela secundaria de Malasia, en la que se evalúan facilidad de uso, aprendizaje y efectividad. La prueba se realizó a un total de 40 estudiantes, a los cuales se les realizó una prueba de 15 preguntas para evaluar sus conocimientos en astronomía. Un mes después se realizó la segunda fase de la prueba, en la cual se dividieron a los estudiantes en dos grupos; uno utilizó el método de la realidad aumentada para el aprendizaje y el otro grupo utilizó el método convencional de aprendizaje. En los resultados obtenidos por la prueba se obtuvo un aumento de 46% en la efectividad del aprendizaje con el uso de la Realidad Aumentada. En la facilidad de uso, se evaluó a los 20 estudiantes que utilizaron la herramienta con un cuestionario de 10 preguntas, las cuales estaban en forma de escala de 5 puntos (de muy de acuerdo a muy en desacuerdo). Hubo 46% y 42% de los estudiantes que respondieron "de acuerdo" y "totalmente de acuerdo", respectivamente. Por último, en la prueba de aprendizaje, de igual manera se evaluó a los 20 estudiantes que utilizaron la herramienta con un cuestionario. Los resultados obtenidos indicaron que para los estudiantes es fácil aprender con el uso de la herramienta.

Con estos ejemplos ya aplicados, en el ámbito de la educación, y observando los resultados obtenidos en sus pruebas, podemos tener la certeza de que la realidad aumentada es una herramienta efectiva para el aprendizaje. La Tabla 1 muestra algunas características de software educativo enfocado a la anatomía y como parte de la investigación realizada observamos que su principal objetivo es lograr en los usuarios de dichas herramientas un aprendizaje significativo sobre la temática.

3 METODOLOGÍA

El software educativo Body Ar, desde una perspectiva como producto ha surgido a partir de una necesidad analizada por parte del equipo de trabajo con la intención de construir una herramienta divertida y entretenida para los niños y aprendizaje de la anatomía. Entonces, luego se inició con la especificación de requisitos para posteriormente obtener el diseño del mismo, seguir con la codificación y por último lograr obtener el software.

3.1 DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO Y PRUEBAS

Para el desarrollo y pruebas de la aplicación se hizo uso de los siguientes dispositivos electrónicos (equipos) con el sistema operativo Windows 10 basados en procesadores de 64 bits y dispositivos móviles con sistema operativo Android de la versión 4.1 Jelly Bean y posteriores.

La memoria RAM mínima requerida por equipo para el desarrollo y pruebas de este sistema, es de 4 Gb en promedio (DDR2 y Ddr3), y con velocidades de procesamiento por encima de los 2.0 Ghz. (Procesadores Intel Core i3, e i5). Los equipos en los cuales se desarrolló este proyecto, requieren además de tener software específico instalado: Unity 3D y Android Studio.

Tabla 1 Características de software educativo

| Software | Características | Usuarios |
|------------------------|--|---|
| Muscle Premium [20] | Es una guía 3D de anatomía y función de músculos, huesos, ligamentos, bolsas y articulaciones | Especialistas ortopédicos, kinesiólogos, especialistas en medicina deportiva, fisioterapeutas y estudiantes de medicina |
| Skeleton Premium [21] | Proporciona una referencia enciclopédica de la anatomía del esqueleto que es más completa que cualquier otra aplicación del sistema esquelético para iPad o iPhone. Es la única aplicación que proporciona modelos 3D reales de cada hueso en el esqueleto articulado, cientos de ligamentos, referencias óseas y articulaciones sinoviales móviles. | Es una aplicación destinada a estudiantes de nivel superior y profesores del campo de la medicina. |
| Nursing Education [22] | Se cuenta con una sala de hospital y poblado con pacientes virtuales (PV) que sufren de la demencia (una enfermedad neurodegenerativa) y varios otros personajes no jugadores (NPC) como amigos, familiares y personal del hospital | Enfermeros estudiantes donde ponen en práctica su rol y las responsabilidades de la enfermería en un ambiente realista |
| BrainWatch VR [23] | Una aplicación ejecutable para Microsoft Windows para el escaneo cerebral | Los usuarios estudiantes tecnológicos y clínicos |

3.2 RESTRICCIONES

Body Ar (sistema) solo puede ser utilizado en dispositivos móviles con sistema operativo Android JellyBean (4.1) o posterior. El sistema es capaz de funcionar paralelamente con otras aplicaciones, siempre y cuando el hardware lo permita. Sólo los usuarios registrados en la base de datos podrán hacer uso completo del Sistema.

Ahora, desde una perspectiva como proceso, Body Ar fue desarrollado de acuerdo al modelo de proceso de desarrollo de software espiral. El cual se trata de un modelo evolutivo donde prácticamente existe una combinación del modelo de construcción de prototipos con el modelo lineal secuencial. Debido a que el modelo espiral es adaptable y le da mucha importancia a los riesgos, bajo este modelo es posible reducirlos para que en un futuro, el software educativo no cuente con fallas.

4 RESULTADOS EXPERIMENTALES

Hasta el momento, a Body Ar se le han realizado pruebas pilotos al interior del equipo de trabajo y de parte de algunos niños participantes voluntarios de diversas edades por lo que se espera ampliar el número de participantes y enfocarse en los niños de tercer grado de primaria como potenciales usuarios de la herramienta para seguir con la etapa de pruebas. Esto se realizará para proporcionar comentarios cuantitativos y cualitativos de los usuarios sobre la efectividad del contenido en el software educativo Body Ar. En definitiva, las decisiones de diseño será determinado por los resultados obtenidos en los comentarios de los usuarios, actualmente se consideran dos tipos de usuarios: niños (a quien va dirigida la aplicación) y otros (personas que descarguen la aplicación: padres de familia, adolescentes, maestros, etc.) las actividades que pueden realizar depende del perfil de usuario y se indican en la tabla 2, note que los niños son los usuarios con mayor número de actividades.

Tabla 2 Características de los usuarios

| Tipo de usuario | Formación | Habilidades | Actividades |
|--------------------|---|---|---|
| Usuario con cuenta | Estudiante de nivel primaria registrado en el sistema y que cuente con un dispositivo móvil con sistema operativo Android | Habilidades básicas para el uso de dispositivos móviles | -Inicio de Sesión -Realización de Evaluación de Habilidades Básicas para el Aprendizaje -Realización de actividades de Reforzamiento -Exploración del cuerpo humano por medio de la realidad aumentada |
| Usuario sin cuenta | Cualquier persona que cuenta con un dispositivo móvil con sistema operativo Android | Habilidades básicas para el uso de dispositivos móviles | -Acceso a la aplicación -Exploración del cuerpo humano por medio de la realidad aumentada |

4.1 FUNCIONALIDADES DE BODY AR

El software educativo Body Ar, contiene el bloque 1 ¿Cómo mantener la salud? del libro de ciencias Naturales de la SEP. Al abrir la aplicación Body AR, pide identificarse como usuario, o entrar sin necesidad de iniciar sesión (Vea la figura 1). Esto para aquellas personas que quieran hacer uso de la aplicación y no quieren proporcionar sus datos para utilizar la misma (después de todo los usuarios serán niños). Pero para poder guardar sus logros o perfil, si necesita crear una cuenta.



Figura 1. Inicio de sesión



Figura 2 Menú principal

Al entrar a la aplicación, cuando es la primera, se solicita que realice la Evaluación de Habilidades Básicas para el Aprendizaje (EHBA), que determina cuál es tu estilo de aprendizaje. A continuación se muestran algunos diseños de interfaz de Body Ar, por ejemplo en el menú principal se tiene 3 opciones: Quizzes, Explorar y Salir (Ver Figura 2). En la sección de Quizzes encontrará una serie de preguntas para evaluar los conocimientos. (Ver Figura 3). También existe una opción de explorar donde la pantalla principal es la cámara del celular. Donde una vez que se detecte el Image Target(Objetivo), mostrará lo elementos disponibles.

Al detectar el target, se muestra un cuerpo humano, con unas luces parpadeando. Estas luces indican las zonas en donde puedes hacer clic para ver más a detalle algún órgano. En la parte inferior se muestran los datos curiosos. Por los lados del cuadro que contiene el dato, hay un botón (izquierda y derecha) que permite avanzar al siguiente dato o bien regresar a uno anterior (Ver Figura 4). Note que además de que se presentan modelos en 3D que llaman la atención del usuario, la clave del aprendizaje está en el audio de cada lección y el texto emergente (Ver figura 5).

La aplicación ofrece una Interfaz visual intuitiva para facilitar la navegación dentro de ella. Además permite al usuario observar por medio de gráficas y de la presentación de sus resultados, su avance en el campo de la anatomía humana (Vea Figura 6, 7 y 8).

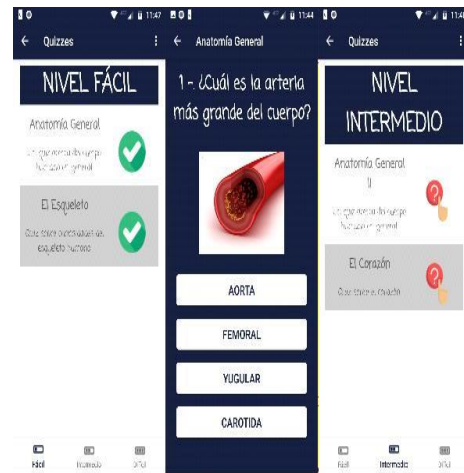


Figura 3 Sección Quizzes

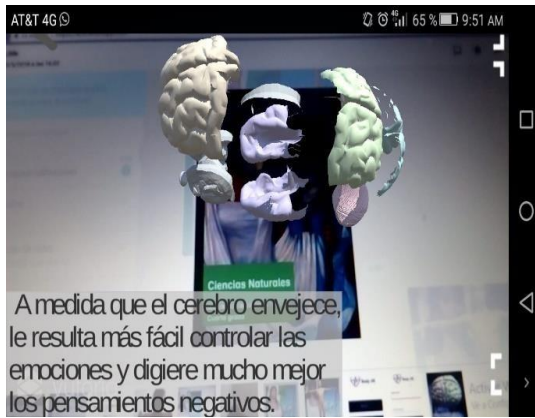


Figura 4 Opción explorar y audio



Figura 6 Ejemplo de actividades realizadas

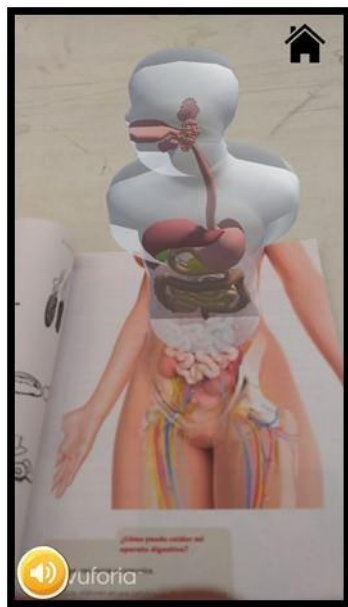


Figura 5 Opción explorar y audio

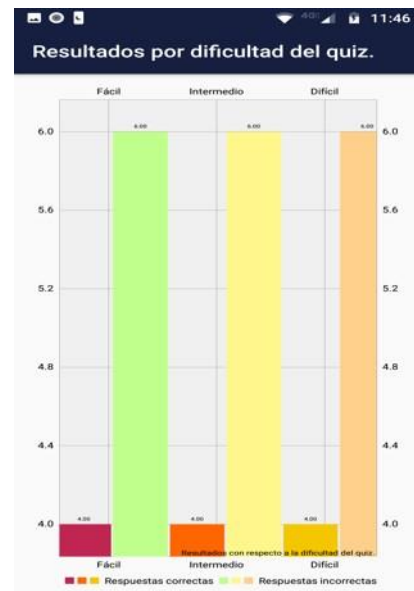


Figura 7 Ejemplo de resultados por dificultad

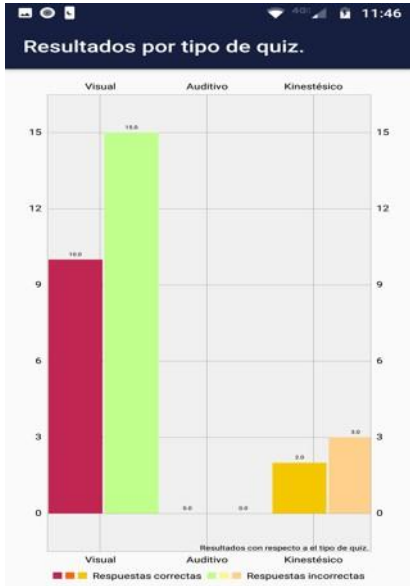


Figura 8 Ejemplo de actividades por tipos de quiz

Las pruebas se efectuaron en un conjunto de 15 niños, y el 80% alcanzó una calificación de 7.0, y las preguntas en con mayor índice de aciertos fueron las siguientes:

- ¿Cuál es la arteria más grande del cuerpo?
- ¿Cómo se conoce a la capa superior de la piel?
- El sistema linfático crea
- ¿Cuál es el tipo de sangre más común?
- ¿Cuántos músculos controlan tus ojos?
- ¿Cuál es el único órgano que puede regenerarse?
- ¿Qué hace que nuestro cerebro sea más grande que el de la mayoría de mamíferos?
- ¿Qué tiene más huesos?
- ¿Cuántas vértebras tiene el cuerpo humano?
- ¿Cómo llegan a todo tu cuerpo los nutrientes que resultan de la digestión?
- ¿Qué es el duodeno?
- ¿Cómo se llama el fluido claro y húmedo que está situado detrás de la córnea?
- ¿Cuál es el mayor órgano del cuerpo humano?
- ¿Cuál es el mayor músculo del cuerpo humano?
- ¿Cómo se llaman las dos cámaras inferiores del corazón humano?
- ¿Cuál es el hueso más largo del esqueleto humano?
- ¿Cuál es el hueso más pequeño del esqueleto humano?

- ¿Cuántos huesos tiene aproximadamente una persona adulta?

En los resultados obtenidos por la prueba se obtuvo un aumento de 16% mientras que en la facilidad de uso, hubo 30% y 22% de los estudiantes que respondieron "de acuerdo" y "totalmente de acuerdo", respectivamente. Por lo que los resultados obtenidos indican que para los estudiantes es fácil aprender con el uso de la herramienta.

5 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este artículo se describió el diseño de un software educativo (Body Ar) que funciona como aplicación móvil basada en realidad aumentada para la educación básica, sobre la anatomía humana que se estudia en tercer grado de primaria en la asignatura de Ciencias Naturales. El enfoque de la aplicación es que los niños aprendan datos interesantes de una forma divertida, y entretenida, sobre cómo funciona el cuerpo humano por medio de la visualización de imágenes en tercera dimensión. Además de que los niños puedan evaluar los conocimientos obtenidos conforme vaya avanzando con los temas proporcionados por medio de distintas actividades que le permitan al mismo tiempo reafirmar lo que va aprendiendo. Como trabajo futuro queda analizar los datos de los usuarios con respecto a su funcionalidad y diseño. También extender los temas para abarcar los temas de anatomía de 4to grado y hacer pruebas en el próximo ciclo escolar sobre aprendizaje y efectividad al usar la aplicación.

REFERENCIAS

- [1] Sossa, H., Rayón, P., y Figueroa, J. *Arquitectura basada en redes neuronales para el reconocimiento de rostros*. Soluciones Avanzadas, 1998.
- [2] Rayón, P., and Sossa, H. *A procedure to select the vigilance threshold for the ART2 for supervised and unsupervised training*. LNAI 1793, pp. 389-400, Springer Verlag, 2000.
- [3] Ríos Castrillón, F., Zapata Rendón, M. [en línea]. *Producción realizada por el grupo Seminario sobre Informática Educativa conformada por estudiantes de Ingeniería de Sistemas. Universidad de Antioquia*, 1999. Recuperado el 22 de octubre de 2017 de http://bochica.udea.edu.co/~frios/seminario_ie/index.html
- [4] Alonso García, E. (2016), [en línea]. *Programas de ejercitación y práctica*. Recuperado el 18 de octubre de 2017 de: <https://ticleon.wikispaces.com/Ejemplos+del+alumnado+sobre+programas+de+ejercitaci%C3%B3n+y+pr%C3%A1ctica>
- [5] Videocopilot. (2014), [en línea]. *Tutoriales*. Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de <https://www.videocopilot.net>
- [6] Photoshoptutorials. (2013), [en línea]. *Tutoriales photoshop*. Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de <https://www.photoshoptutorials.ws>
- [7] Tutoriales. (2013), [en línea]. *Tutoriales varios*. Recuperado el 20 de Octubre de 2017, de <http://tutoriales.com/>
- [8] Alarcon, Y. (2015), [en línea]. *Ejemplos de software educativo*. Recuoerado el 18 de Octubre de 2017, de <https://www.mindmeister.com/es/148284754/ejemplos-de-software-educativo>
- [9] García Manzano, A. (2015), [en línea]. *SIMULADORES SOFTWARE*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2017, de http://server-die.alc.upv.es/assignaturas/lсед/2002-03/Soft_Hard/software/windows/simuladores/index.htm
- [10] Camba, J., Contero, M., & Salvador-Herranz, G. (2014, October). *Desktop vs. mobile: A comparative study of augmented reality systems for engineering visualizations in education*. In *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2014 IEEE (pp. 1-8). IEEE.
- [11] Martínez, H., Skournetou, D., Hyppölä, J., Laukkanen, S., & Heikkilä, A. (2014). *Drivers and bottlenecks in the adoption of augmented reality applications*. Journal ISSN, 2368, 5956.
- [12] Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). *Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education*. Computers & Education, 62, 41-49.
- [13] Radu, I., (2014). *Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis*. Personal and Ubiquitous Computing, 18(6), 1533-1543.
- [14] Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). *Augmented Reality in education—cases, places and potentials*. Educational Media International, 51(1), 1-15.
- [15] Webster, A., Feiner, S., MacIntyre, B., Massie, W., & Krueger, T. (1996, June). *Augmented reality in architectural construction, inspection and renovation*. In Proc. ASCE Third Congress on Computing in Civil Engineering (pp. 913-919).
- [16] Tang, S. L., Kwoh, C. K., Teo, M. Y., Sing, N. W., & Ling, K. V. (1998). *Augmented reality systems for medical applications*. IEEE engineering in medicine and biology magazine, 17(3), 49-58.
- [17] Vlahakis, V., Ioannidis, M., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., & Almeida, L. (2002). *Archeoguide: an augmented reality guide for archaeological sites*. IEEE Computer Graphics and Applications, 22(5), 52-60.
- [18] Kaufmann, H. and D. Schmalstieg, *Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality*. Computers & Graphics, 2003. 27(3): p. 339-345.
- [19] Sin, A. K., & Zaman, H. B. (2010, June). *Live Solar System (LSS): Evaluation of an Augmented Reality book-based educational tool*. In *Information Technology (ITSim), 2010 International Symposium in* (Vol. 1, pp. 1-6). IEEE.
- [20] Visible Body (2013) [en línea]. Recuperado el 02 de Julio de /2018 de <https://www.visiblebody.com/es/anatomy-and-physiology-apps/muscle-anatomy>.
- [21] Visible Body (2013). Consultado el 02 de Julio de /2018 de <https://www.visiblebody.com/es/anatomy-and-physiology-apps/skeleton-premium>
- [22] Elliman, J., Loizou, M., & Loizides, F. (2016, September). *Virtual reality simulation training for student nurse education*. In *Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games), 2016 8th International Conference on* (pp. 1-2). IEEE.
- [23] Taswell, S. K., Veeramacheneni, T., & Taswell, C. (2017, July). *BrainWatch software for interactive exploration of brain scans in 3D virtual reality systems*. In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2017 39th Annual International Conference of the* IEEE (pp. 3704-3707). IEEE

Acerca de los autores



Alejandra Santoyo Sánchez. Obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Eléctrica en la especialidad de Control Automático en 2005 en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto

Politécnico Nacional (CINVESTAV-I.P.N.) Unidad Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. Desde el año 2006 labora como profesor investigador del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) en la Universidad de Guadalajara en el Departamento de Ciencias Computacionales. Fungió como jefe del Departamento de Ciencias Computacionales durante el año 2010 – 2011. Colabora como profesor invitado en el Doctorado en Tecnologías de Información ofertado en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. Cuenta con diversas publicaciones relacionadas con ingeniería de software, *Business Intelligence* y seguridad en cómputo. Sus líneas de investigación se enfocan en el análisis, diseño e implementación de sistemas computacionales, además del diseño, diagnóstico y control de sistemas de eventos discretos, y sistemas educativos.



Griselda Pérez Torres. La Doctora Pérez se tituló de la Licenciatura en Informática y de la Maestría en Sistemas de Calidad en la Universidad de Guadalajara. Obtuvo el título de Doctora en Educación en la Universidad Marista de Guadalajara. Sus áreas de

interés son las Tecnologías de Información, Ingeniería de Software y la investigación educativa. Actualmente es Profesor de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara en el Departamento de Ciencias Computacionales, asesora en la Licenciatura en Tecnologías e Información en la UDG Virtual y Asesora en el Doctorado en Educación en la Universidad Marista de Guadalajara.



Erick Ramón Hernández Valdez
Estudiante de ingeniería en informática en la universidad de Guadalajara.

Es una persona dedicada en su trabajo muy constante y de un aprendizaje rápido muy autónomo a la hora de nuevas cosas por aprender , afronta los problemas de una manera tranquila y siempre busca la manera de hacerlo con la mejor calidad , cuenta con conocimiento en varios lenguajes de programación así como cursos aparte del plantel para reforzar los conocimientos adquiridos estos son Reparación y Corrección en máquinas de cómputo y redes , Así como cursos de lenguaje C++ , para el desarrollo de la aplicación cuenta con los conocimientos del software unity con su lenguaje correspondiente de C# y blender en el modelado de 3D.



Abel de Jesús Ornelas Aguirre

Estudiante de la carrera de Ingeniería en Informática en la Universidad de Guadalajara. Es una persona entusiasta y responsable donde le apasiona tener un particular autoaprendizaje, se considera

capaz de dar solución a los problemas que se presentan desarrollando técnicas y métodos en las nuevas tecnologías informáticas. Así mismo, cuenta con una amplia experiencia laboral en el análisis técnico de información de problemas de clientes y personas en el uso de aplicaciones computacionales. Actualmente se desempeña en su labor como ingeniero de soporte en una empresa dedicada a las bases de datos, aplicando los conocimientos adquiridos de programación, base datos en SQL Server y redes con la titulación de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la información en la Universidad Tecnológica de Jalisco. Sin embargo, pretende seguir desarrollando nuevas habilidades tecnológicas que puedan ayudar a la sociedad, así también compartir sus conocimientos.



Shannen Sabdiel Heredia Gutiérrez

Estudiante de la carrera de Ingeniería en Informática en la Universidad de Guadalajara. Es una persona con una gran determinación y voluntad en realizar lo que se proponga, audaz y carismática. Tiene la habilidad de motivar a las personas que la rodean, Además de generar una conexión con ellas para así trabajar en equipo y llegar siempre a los objetivos que se le asigna y ella misma propone. Ella cuenta con habilidades en la programación web, seguridad de la información y análisis documental de aplicaciones de software generando un gran aporte de calidad para satisfacer las necesidades o requerimientos necesarios aplicando las tecnologías de la información. Con estos conocimientos, a futuro pretende mejorar y conocer nuevas técnicas de estudio que ayude a fortalecer y desarrollar el crecimiento e innovación en sistemas informáticos tecnológicos aplicados a la educación.